

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ГБС ОТВЕРСТИЙ В ЛИТЕЙНЫХ АЛЮМИНИЯХ

В.П. Маршуба, Харьков, Украина

The mutual influence of physical phenomenas, followind the cutting process and their influence on the process of creating the machined surface at deep drilling of holes in housing parts made of cast aluminum.

Структурной основой физической модели процесса резания при ГБС отверстий в корпусных деталях из ЛАС, изображенной схематично на представленной схеме (см. рис. 1), является совместное действие трех основополагающих факторов: механического (первопричина), механохимического и адгезионного.

Модель процесса резания (рис. 1) устанавливает главнейшие связи между физическими явлениями, возникающими в процессе резания литейных алюминиях, а также условную последовательность их проявления и взаимное влияние друг на друга. Кроме этого на схеме показаны связи и направленность действия механохимических превращений происходящих на поверхности А_у алюминиевых сплавов. В процессе резания проявляют свои действия семь главнейших физических явлений:

1. (II) - формирование контактных поверхностей;
2. (III VI) - механические напряжения и силы;
3. (IV) - теплообразование;
4. (V) - стружкообразование;
5. (VII) - износ режущего инструмента и обрабатываемых поверхностей;
6. (VIII) - образование поверхностного слоя.

Упрощенно физическая модель процесса резания литейных алюминиях может быть представлена:

1) При механическом взаимодействии режущего клина на алюминий из-за повышенной склонности к наростообразованию формируются увеличенные, в сравнении с черными металлами номинальные и фактические площадки контакта (II). Они определяют увеличенное трение и тепловыделение. В режущем инструменте и в обрабатываемой детали под воздействием высоких удельных давлений возникают циклические механические напряжения. В режущем клине (III) они вызывают периодические размыкания и смыкание поверхностных микротрещин, а в литейных алюминиях - разрыв поверхностных защитных пленок Al_2O_3 , т.е. происходит разрыв химических связей и возникновение новых;

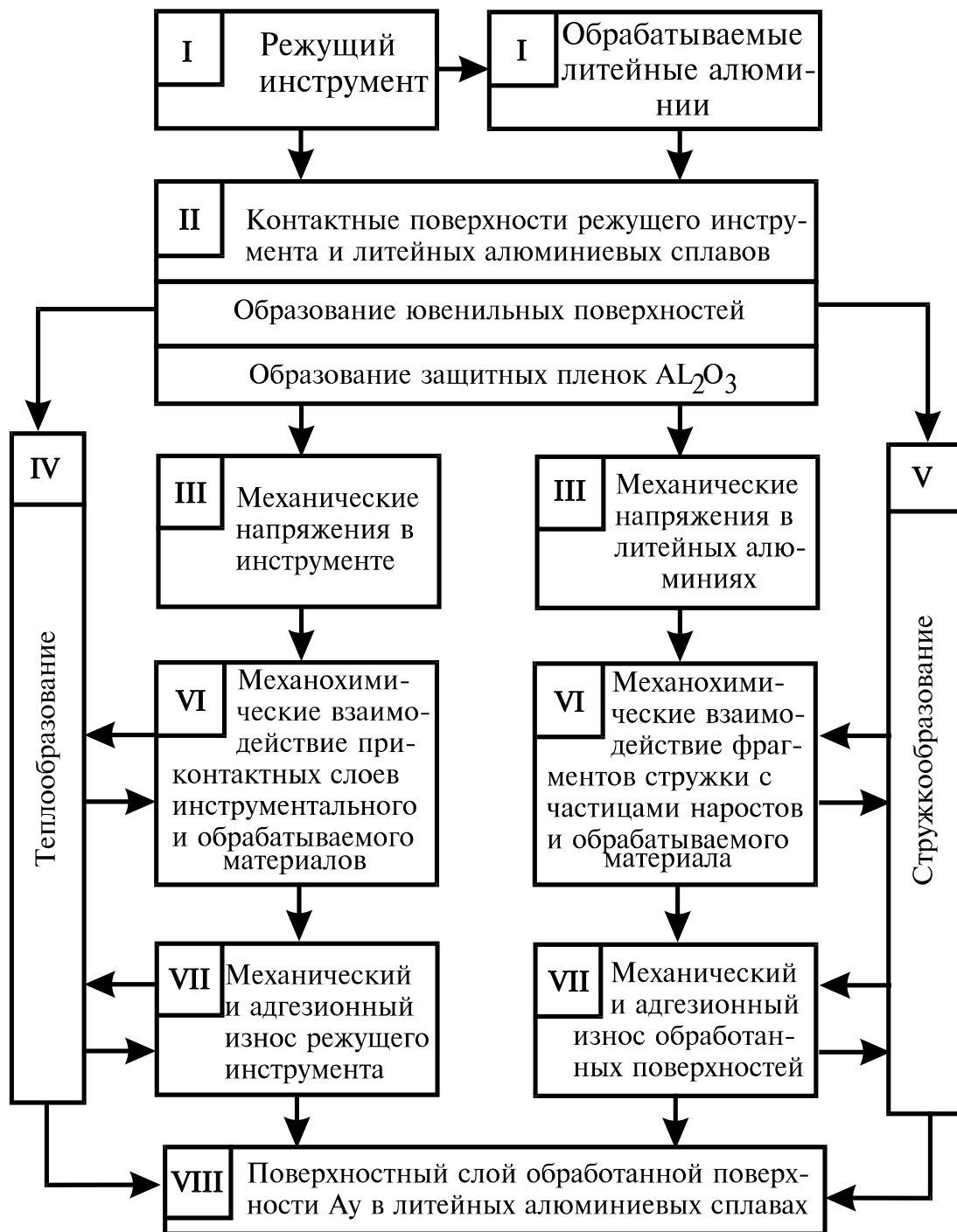


Рисунок 1. - Схема физической модели процесса резания при ГБС отверстий в литейных алюминиевых сплавах

2) Прочность адгезионной связи между частицами стружки и фрагментами наростов, характерное распределение сил, действующих на поверхностях $A\alpha$ и $A\gamma$ режущего инструмента в условной плоскости сдвига, различная скорость резания вдоль ГРК (от 0 возле центра сверла и \max на вершине режущего инструмента), толщина среза, износ сверла, удельные контактные напряжения, температура в зоне резания и в зоне обра-

ботки (ПАВ) в которой пребывают контактные площадки механически напряженного клина. Кроме этого, из-за наличия в обрабатываемом материале не металлических включений (частичек литейных форм, наличия абразивного материала - кремния на гранях зерен основного материала и др.), которые приводят к аномальной интенсификации поверхностного микро разрушения контактных площадок (т.е. к поверхностному износу) режущего инструмента;

3) Ювенильные поверхности (II), продукты механохимического взаимодействия (VI) литейных алюминиев, являются поверхностно-активной (ПАВ), в которой пребывают контактные площадки механически напряженного клина. Кроме этого, из-за наличия в обрабатываемом материале неметаллических включений (частички литейных форм, наличие абразивного кремния на гранях зерен и др.), которые приводят к аномальной интенсификации поверхностного микро разрушения контактных площадок (т.е. к поверхностному износу) режущего инструмента;

4) Возникающая в зоне резания теплота всегда повышает адгезионное действие между инструментальным и обрабатываемым материалом, и между обрабатываемым материалом и частицами стружки с фрагментами наростов. При неблагоприятных условиях резания, когда высокая температура распространяется и на зону обработки происходит образование рыхлых и плотноупакованных пакетов стружки, что в свою очередь приводит к поломке сверла, или интенсифицирует адгезионный износ сверла и обработанной поверхности А_у;

5) Развитие износа режущего инструмента из быстрорежущей стали протекает монотонно, за исключением случаев внезапного отказа (поломок) из-за пакетирования стружки в стружечных канавках инструмента. Критерием затупления практически всегда является технологический признак - недопустимое ухудшение качества обработанной поверхности (повышена шероховатость и зарезы) и появление характерного скрипа.

Список литературы:

1. Маршуба В.П., Дрожжин В.И., Болдин Д.И. Методы устранения сверл на многоинструментальных головках агрегатных станков при сверлении. // "Информационные технологии: наука, техника, тех-образование, здоровье." Материалы науч.-тех. конф. 19-21 апреля с. 69. 2. Дрожжин В.И. и Маршуба В.П. Повышение эффективности сверления отверстий в алюминиях на агрегатных станках и автоматических линиях спиральными сверлами малого диаметра за счет совершенствования условий отвода

стружки. // Междунар. науч. техн. сборник. и инструмент в технологических системах".
Вып. 52. - Харьков: ХГПУ. 1998г. С.81-87.

Представлена д-р техн. наук Дрожжиным В.И.